

COLEÇÃO **HABITARE**

HABITAÇÃO E ENCOSTAS

Flavio Farah



Desde 1994, com financiamento e coordenação da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP/MCT), o Programa de Tecnologia da Habitação (Habitare) vem alavancando projetos de pesquisa em busca de soluções para um dos principais problemas brasileiros. E sabemos que, tão importante quanto financiar esses projetos, é difundir seus resultados. Por isso, perseguindo o objetivo de fazer com que o Programa Habitare seja o promotor de um desenvolvimento científico e tecnológico que contribua com a redução do déficit habitacional brasileiro, o Grupo Coordenador do Programa lança a Série **Coleção HABITARE**.

A série surge logo após o lançamento do **Portal Habitare** (<http://habitare.infohab.org.br/>). Enquanto o portal vem permitindo a transformação dos principais resultados das pesquisas em reportagens, a Série Coleção HABITARE vai permitir a publicação de obras com autoria das próprias equipes de pesquisa. Assim, acreditamos estar abrindo um novo canal para difusão dos resultados gerados em mais de 40 projetos, desenvolvidos em áreas como Disseminação e Avaliação do Conhecimento Disponível, Construção e Meio Ambiente, Utilização de Resíduos na Construção, Proposição de Critérios de Urbanização, Normalização e Certificação, Inovação Tecnológica, Avaliação de Políticas Públicas, Avaliação Pós-Ocupação e Gestão da Qualidade e Produtividade.

Trata-se de mais uma estratégia que leva em conta a importância de que os projetos contemplados tenham desdobramentos, pois o Habitare é só o pontapé inicial de iniciativas que devem chegar à sociedade.

Grupo Coordenador



Coleção HABITARE/FINEP

HABITAÇÃO E ENCOSTAS

Flavio Farah

São Paulo
2003

IPT
Instituto de Pesquisas Tecnológicas


antac


HABITARE

 **FINEP**

CAIXA

© 2003, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT
Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" - 05508-901 - São Paulo-SP ou
Caixa Postal 0141 - CEP 01064-970 - São Paulo-SP
Tel: (11)3767-4000 - fax (11)3767-4099
www.ipt.br - e-mail: ipt@ipt.br

Governo do Estado de São Paulo
Governador: **Geraldo Alckmin**

Secretaria da Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turismo
Secretário: **João Carlos de Souza Meirelles**

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT
Presidente: **Alberto Pereira de Castro**
Vice-Presidente: **Francisco Romeu Landi**
Diretor-Superintendente: **Guilherme Ary Plonski**
Diretor de Planejamento e Gestão: **Marcos Alberto C. Bruno**
Diretor Técnico: **Francisco Emílio Baccaro Nigro**
Diretor Administrativo-Financeiro: **Milton de Abreu Campanario**

Divisão de Engenharia Civil
Diretor: **Eduardo Figueiredo Horta**

Divisão de Geologia
Diretor: **Omar Yazbek Bitar**

Conselho Editorial
Presidente: **Maria Luiza Otero D'Almeida**

Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP
Diretor: **Fernando de Nielande Ribeiro**

Área de Instituições de Pesquisa/AIPE
Superintendente: **Maria Lúcia Horta de Almeida**

Grupo Coordenador do Programa HABITARE
Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP
Caixa Econômica Federal - CEF
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq
Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT
Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ANTAC
Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República - SEDU
Serviço Brasileiro de Apoio à Pequena Empresa - SEBRAE
Comitê Brasileiro da Construção Civil/Associação Brasileira de Normas Técnicas - COBRACON/ABNT
Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC

Editores da Coletânea HABITARE
Roberto Lamberts – UFSC
Maria Lúcia Horta de Almeida - FINEP

Equipe Programa HABITARE
Ana Maria de Souza
Cristiane M. M. Lopes

Apoio Financeiro
Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP
Caixa Econômica Federal - CEF

Projeto Gráfico
Regina Álvares

Textos de apresentação da capa
Arley Reis

Revisão gramatical e bibliografia
Marina Speranza
Roseli Alves Madeira Westphal (INFOHAB)

Editoração Eletrônica
Amanda Vivan

Fotolitos e Impressão
Coan

Capa: Morro do Britador em Campos do Jordão/SP, no ano 2000.
Foto de **Agostinho Tadashi Ogura** - arquivo IPT.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Farah, Flavio
Habitação e encostas / Flavio Farah.
São Paulo : Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2003.
(Publicação IPT ; 2795)
312p.
Bibliografia.
ISBN 85-09-00120-0

1. Encostas (Geografia física) 2. Habitações 3. Política habitacional I. Título II. Série.

02-3435

CDD-690.8

Índice para catálogo sistemático :

1. Habitações em encostas : Tecnologia 690.8

Sumário

Agradecimentos

Apresentação

Introdução

1. Encostas, cidades e sociedades	14
1.1 O “admirável mundo plano”	19
1.2 O Brasil e sua capital ingressam no mundo moderno	24
1.3 A segregação da pobreza	28
1.4 Os desastres	31
1.5 Desastres naturais e encostas: o quadro internacional	33
1.6 Aproximação a um quadro nacional	37
1.6.1 Mortes	38
1.6.2 Prejuízos materiais e transtornos sociais	38
1.6.3 Tendências de agravamento da situação	40
1.7 Efeitos indiretos da ocupação inadequada de encostas no Brasil	42
1.8 Instabilizações em encostas: desastres naturais?	43
2. Ocupação urbana e estabilidade de encostas	46
2.1 Considerações Preliminares	47
2.2 Formação, características, inserção e estabilidade das encostas	48
2.2.1 Características Geométricas	48
2.2.2 Características Geológicas	49
2.2.2.1 Encostas em solos residuais	50
2.2.2.2 Encostas em bacias sedimentares	51
2.2.3 Ambiente fisiográfico	52
2.2.4 Processos naturais de instabilização de encostas	52
2.2.4.1 Erosões	53
2.2.4.2 Rastejos	53
2.2.4.3 Escorregamentos	54
2.2.4.4 Quedas e tombamentos	54
2.2.4.5 Rolamentos de matacões	55
2.2.4.6 Corridas de massa	55
2.2.5 Ocupação urbana e instabilizações em encostas	55

2.2.5.1 Ocupação urbana e erosão	56
2.2.5.2 Ocupação urbana e rastejos	58
2.2.5.3 Ocupação urbana e escorregamentos	58
2.2.5.4 Ocupação urbana, quedas de blocos e tombamentos	59
2.2.5.5 Ocupação urbana e rolamentos de matacões	59
2.2.5.6 Ocupação urbana e corridas de massa	61
2.2.6 Ocupação urbana e instabilizações em encostas em solos transportados e residuais: a Região Metropolitana de São Paulo	62
2.3 Instrumentos de orientação à ocupação	64
2.3.1 Cartas Geotécnicas	64
2.3.2 Levantamentos locais	69
3. Legislação e ocupação de encostas	72
3.1 Legislação de natureza ambiental	75
3.1.1 Leis ambientais e encostas	75
3.1.2 Legislação ambiental e realidade	79
3.2 Leis relacionadas ao uso do solo urbano	82
3.2.1 Legislação, sistema viário e encostas	84
3.2.1.1 Leitos carroçáveis	87
3.2.1.2 Passeios	88
3.2.1.3 Declividades de vias	90
3.2.1.4 Traçado viário	93
3.2.1.5 Uso de unidades habitacionais com acesso exclusivo por vias para pedestres	94
3.2.1.6 Percurso horizontal máximo, em vias para pedestres	95
3.3 Legislação, insolação e encostas	96
3.4 Aproximação a uma legislação específica para assentamentos habitacionais de interesse social em encostas	97
3.4.1 Uso intensivo de unidades atendidas exclusivamente por vias para pedestres	99
3.4.2 Larguras de vias para pedestres	100
3.4.3 Número de vagas de estacionamento frente ao número de unidades habitacionais	100
3.4.4 Desnível máximo a tolerar entre a soleira de uma unidade habitacional atendida exclusivamente por via para pedestre e o último ponto atendido por acesso a veículo	101
3.4.5 Percurso horizontal máximo, em vias para pedestres	101
3.4.6 Declividades e larguras de vias para veículos	102
3.4.7 Dimensionamento de dispositivos de manobra para veículos	102

3.5 Diretrizes para técnicas para legislação específica para empreendimentos habitacionais de pequeno porte em encostas _____	103
3.5.1 Criação de legislação específica para empreendimentos habitacionais de interesse social em encostas _____	103
3.5.2 Estabelecimento de mecanismos que assegurem a pronta atuação do Poder Público Municipal sobre assentamentos precários emergentes em encostas _____	104
3.5.3 Estabelecimento de procedimentos e critérios para a elaboração de projetos _____	105
3.5.3.1 Requisitos quanto à elaboração de diretrizes geotécnicas detalhadas para o balizamento ao projeto _____	105
3.5.3.2 Fixação de critérios urbanísticos e edifícios específicos _____	107
3.5.4 Estabelecimento de mecanismos para o monitoramento permanente das ocupações condominiais em encostas _____	110
4. Os resultados desastrosos da ocupação de encostas no Brasil e seu enfrentamento _____	112
4.1 Os espaços habitacionais produzidos e seus resultados _____	113
4.1.1 Conjuntos habitacionais e encostas _____	115
4.1.1.1 A rígida padronização de edifícios _____	115
4.1.1.2 Os viários dos conjuntos: superdimensionamento e baixa utilização efetiva _____	124
4.1.1.3 Conjuntos habitacionais, encostas e meio ambiente _____	126
4.1.2 Loteamentos, auto-construção e encostas _____	128
4.1.3 Favelas e encostas _____	132
4.2 O enfrentamento técnico dos problemas instaurados _____	135
5. Método para o projeto habitacional em encostas _____	142
5.1 Caracterização geral de método para projetos habitacionais de pequeno porte em encostas _____	145
5.2 Método para levantamentos expeditos de condicionantes do meio físico _____	147
5.3 Método para análise de condicionantes do meio físico e geração de recomendações para o projeto _____	157
5.4 Método para a elaboração do projeto propriamente dito _____	161
5.4.1 A interdisciplinaridade como método _____	161
5.4.2 A concepção de unidades habitacionais _____	163
5.4.3 A concepção da implantação (projeto urbanístico) _____	170
5.5 Projetos para encostas e insolação _____	173
6. Alternativas de projeto para a ocupação de encostas: Proposições estrangeiras e nacionais _____	178
6.1 Proposições de profissionais de projeto estrangeiros _____	181
6.1.1 Projetos de cunho urbanístico _____	181

6.1.2	Projetos de cunho localizado	192
6.2	Proposições de profissionais de projeto brasileiros	198
6.3	Diversificação de tipologias habitacionais e a administração paulistana 1989/1992	206
6.4	Considerações sobre os projetos estudados	209
7.	Tipologias de habitações para encostas desenvolvidas pelo IPT	212
7.1	Tipologias associadas à Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente	214
7.2	Sistema construtivo em madeira de reflorestamento: ocupação de encostas em Campos do Jordão - SP	218
7.3	Tipologias associadas à Carta Geotécnica de Petrópolis	222
7.4	Tipologia desenvolvida para ocupação do Morro do Ilhéu (Santos – SP)	230
7.5	Tipologias desenvolvidas para pequenos terrenos fictícios	232
7.5.1	Projeto 1 – Sistema de casas escalonadas e sobrepostas	233
7.5.2	Projeto 2 – Sistema de casas geminadas sobrepostas	234
7.5.3	Projeto 3 – Prédios de implantação flexível	235
7.6	Tipologias desenvolvidas para áreas situadas em Jacareí - SP	236
7.6.1	Tipologia para o Jardim Colinas	238
7.6.2	Tipologia para o Parque Imperial	239
7.6.3	Tipologia para o Jardim Maria Amélia I	241
7.6.4	Tipologia para o Jardim Maria Amélia II	243
7.7	Anexo de desenhos	245
	Conclusões	294
	Bibliografia	302
	Siglas	310

Agradecimentos

Registram-se aqui sinceros agradecimentos a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização desta publicação.

Agradece-se, em especial, à FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), que, através do FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) no Habitare (Programa de Tecnologia de Habitação), conjuntamente com a CEF (Caixa Econômica Federal), permitiu o desenvolvimento de pesquisa que alimenta, em parte, a presente publicação.

Agradece-se também, em especial, ao Prof. Dr. Sylvio de Barros Sawaya, orientador do autor em seu doutoramento. A Tese de Doutorado por ele orientada – *Habitação e encostas* - alimenta boa parte desta publicação.

Agradece-se a todos os colegas e ex-colegas do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) que participaram, ao longo de décadas, de diversas experiências com ocupações em encostas, permitindo acumular o conhecimento que, em parte, compõe o presente trabalho. Em especial, agradece-se ao Geólogo Fernando Luiz Prandini (*in memoriam*), aos Geólogos Márcio Angelieri Cunha, Valdir Akihiko Nakazawa, Oswaldo Iujiro Ywasa, Leandro Eugênio da Silva Cerri, Antonio Manoel dos Santos Oliveira, Omar Yazbek Bitar, Carlos Geraldo Luz de Freitas, Agostinho Tadashi Ogura, Oswaldo Augusto Filho e Eduardo Soares de Macedo. Agradece-se também aos Engenheiros Claudio Michael Wolle, Geraldo Figueiredo de Carvalho Gama Jr., Luiz Claudio Rosa da Silva, Pedro Alexandre Sawaya de Carvalho e Ricardo de Sousa Moretti.

Agradece-se à Prefeitura Municipal de Jacareí, que forneceu apoio para a seleção de áreas em encostas para projetos de tipologias no município (e nos levantamentos que se fizeram necessários). Em especial, agradece-se à Engenheira Ana Thereza Prazeres de Lemos, à arquiteta Rosa Kasue Saito Sasaki, e a Senio Pedro Lapinha (da Fundação Pró-Lar).

Apresentação

Esta publicação resulta da fusão de dois trabalhos, a saber:

- a Tese de Doutorado do autor, denominada “Habitação e encostas”, concluída em fevereiro de 1998, no âmbito do curso de pós-graduação “Estruturas Ambientais Urbanas”, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo; e

- a pesquisa “Desenvolvimento de tipologias para habitações de interesse social em encostas, sistematização de procedimentos para sua concepção e subsídio à revisão de critérios urbanísticos aplicáveis”, concluída em fevereiro de 2002. Tal pesquisa foi desenvolvida no IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo), com recursos da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, através do FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), do programa HABITARE, e da CEF (Caixa Econômica Federal).

No conjunto, o trabalho apresentado nesta publicação trata da questão da ocupação de encostas no Brasil, em abordagens que abrangem desde aspectos históricos, sociais, legais, políticos e econômicos aos aspectos essencialmente técnicos ligados ao assunto.

Na pesquisa realizada com o apoio da FINEP e da CEF, anteriormente mencionada, possibilitou-se, principalmente, sistematizar e consolidar metodologias de abordagem para o projeto habitacional em encostas, que vêm se delineando, no IPT, pelo menos a partir da década de 1970, e que não haviam sido ainda apresentadas, de forma organizada, de maneira a atingir de maneira ampla o público envolvido na questão, em particular arquitetos, engenheiros e geólogos, conduzindo a uma desejável ação integrada destes profissionais na concepção de novos assentamentos habitacionais em morros.

Para a consolidação da metodologia, a pesquisa desenvolvida utilizou, como expediente, a produção de tipologias habitacionais para áreas reais em encostas, situadas no município de Jacareí (SP). Em tais áreas foram aplicados e aperfeiçoados métodos de levantamentos, processando-se, em seguida, as informações obtidas e gerando-se diretrizes para o projeto. Seguiram-se então fases de produção e aperfeiçoamento dos projetos, sempre através de discussões interdisciplinares, aperfeiçoando-se também os próprios métodos de trabalho. Possibilitou-se ainda, com base nos projetos desenvolvidos e em seu cotejamento com a legislação paulistana concernente ao assunto, assim como a adotada em Jacareí, delinear os quesitos desejáveis para a revisão ou elaboração de diretrizes para leis específicas para a concepção de assentamentos habitacionais destinados a encostas.

Introdução

Este livro trata da ocupação de encostas com uso habitacional de interesse social. Sua motivação básica decorreu da experiência de uma instituição - o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) que, amiúde, em algumas gerações de técnicos e pesquisadores, auxiliando o Poder Público, prestou assistência à recuperação de inúmeros assentamentos habitacionais sinistrados por instabilizações em encostas.

O contato diuturno da Instituição com este tipo de desastre levou, além da triste e óbvia constatação de que as encostas afetadas poderiam ter sido ocupadas de forma mais adequada, à busca do desenvolvimento de instrumentais que permitissem melhores critérios na ocupação. Assim, ainda na década de 1970, o IPT disponibilizava, pela primeira vez no Brasil, uma carta geotécnica para áreas urbanas, elaborada para os morros de Santos e São Vicente.

Capaz de encaminhar ocupações mais seguras para a ocupação de alguns dos morros da Baixada Santista, a Carta foi, porém, “esquecida” por longo período, sendo seu uso parcialmente ativado, somente quando da elaboração do Plano Diretor de Santos, em meados da década de 1980. Sintoma claro do descompasso entre os benefícios da produção técnica e sua efetiva absorção pela coletividade, este fato, isoladamente, ilustra apenas a ponta do *iceberg* que constitui o pouco caso com que tratamos o desenvolvimento de nossas cidades e, em particular, a ocupação de encostas.

No que diz respeito aos setores habitacionais destinados às camadas de população de baixo poder aquisitivo, as cidades brasileiras, em geral, refletem muito mais a improvisação e o *laissez-faire* que, propriamente, o avanço do conhecimento e da tecnologia aplicável à orientação do desenvolvimento urbano. Acumulamos, com o descaso com o crescimento desordenado de nossas cidades, prejuízos para várias gerações, que se evidenciam tanto através de episódios de desastres (como inundações, escorregamentos em encostas etc.), como na geração de paisagens urbanas cada vez mais comprometidas e deterioradas, onde a improvisação, aqui no seu pior sentido, impera.

No caso de encostas, o *laissez-faire* cobra preços elevados. Não afeta somente o pobre indivíduo que, durante uma noite chuvosa, sente um baque surdo, seguido dos ruídos da destruição e, antes mesmo que compreenda o que está acontecendo, tem sobre si algumas toneladas de escombros e

de terra. Este indivíduo, mesmo que por sorte escape com vida, perde o eventual patrimônio que conseguiu acumular. Tais desastres afetam também, pesadamente, os cofres públicos. Desde a dramática tentativa de resgate de eventuais sobreviventes soterrados, até os investimentos, (em geral elevados,) na posterior recuperação e estabilização do terreno e na eventual introdução de melhorias urbanas no setor habitacional atingido, compromete-se muito tempo e dinheiro, e com resultados quase sempre longe dos ideais.

Ao mesmo tempo, aos desastres nas encostas, assim como à simples presença de solos expostos à erosão nos morros, justapõe-se o assoreamento dos fundos de vales e várzeas, criando-se condições mais favoráveis à ocorrência de inundações nas baixadas.

No Brasil, a ocupação de morros com habitações, seja através de processos formais, seja através de processos com diversos graus de informalidade, tem-se dado, principalmente, em padrões que variam entre o inadequado e o perigoso. Isto tende, no meio técnico e acadêmico, a propiciar reflexões sobre diversos dos aspectos envolvidos.

Vivemos num país cujo processo de ocupação incluiu o nascimento de inúmeras cidades em regiões com importante presença de morros. Na formação das cidades brasileiras verifica-se ainda uma perversidade na distribuição social dos terrenos. Em regiões com morros, os eventuais trechos planos dos sítios originais são logo engolfados pela indústria imobiliária. Tendem a restar, para os mais pobres, justamente os terrenos mais problemáticos, aí incluindo os situados em encostas.

O próprio Estado, em seus empreendimentos habitacionais de interesse social, mormente a partir da década de 1980, passa a ocupar terrenos mais acidentados, experimentando também sérios reveses ou originando prejuízos ambientais relevantes, como no exemplo clássico do Conjunto de Santa Etelvina, construído, pela COHAB-SP (Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo) na zona leste de São Paulo. Em função de projeto típico para terreno plano e que, até hoje, é utilizado largamente em qualquer tipo de terreno, a implantação do conjunto de Santa Etelvina envolveu uma movimentação de terra equivalente à quarta parte da necessária para a construção da hidrelétrica de Itaipu. O conjunto acabou sofrendo intensos processos erosivos, redundando na perda de inúmeras unidades habitacionais e em danos ambientais impressionantes.

Busca-se inferir, no breve panorama até aqui apresentado que, no Brasil, em formações urbanas situadas em regiões com morros, há uma pronunciada tendência de se encontrar nas encostas justamente a população de menor poder aquisitivo. Cabem os piores terrenos aos que têm menos recursos financeiros e técnicos para a construção de moradias, sejam elas simples

barracos em áreas invadidas, sejam casas humildes, produzidas através da autoconstrução, nos chamados loteamentos populares, seja até mesmo, como foi dito, em casas construídas em programas habitacionais do Estado.

Se a situação poderia, pelo menos num plano teórico, ser revertida por diretrizes gerais de planejamento urbano que, por exemplo, reservassem as áreas planas para setores habitacionais destinados à população de baixa renda, nossa realidade acaba refutando tal possibilidade. Os interesses imobiliários e a tendência de valorização, com rápido esgotamento dos “bons terrenos” tendem a reservar a distante periferia ou o refugio da terra urbana para a pobreza. Assim segue, de forma praticamente inexorável, a tendência de que encostas, no Brasil, sejam progressivamente ocupadas por setores habitacionais de baixa renda, formais ou informais.

Tendo este quadro por pano de fundo, desenvolveu-se o trabalho adiante apresentado. Permanece, porém, a triste consciência de que, ao mesmo tempo em que se procede uma abordagem técnica da questão, nossas reflexões estão sendo atropeladas por uma vigorosa realidade, onde milhares de habitações “penduradas” em morros estão surgindo, na maior parte das vezes à revelia de qualquer critério técnico, acumulando áreas de risco e permitindo a antevisão de um quadro cada vez mais preocupante para o futuro.

Resta apenas torcer para que as contribuições deste trabalho e de tantos outros similares venham a se incorporar em algum plano político, com maior desejo de ver efetivamente resgatada, pelo menos, esta parte da imensa dívida social que se acumula em nosso país.